

I. Vlny a záření	7
I.1.1. Tepelné záření	7
I.1.2. Kirchhoffův zákon	8
I.1.3. Zákony Wienovy. Zákon Stefan-Boltzmannův	10
I.1.4. Vzorec Rayleigh-Jeansův	12
I.1.5. Planckův zákon	14
I.1.6. Klasické vlastnosti vln a částic	17
I.2. Korpuskulární vlastnosti elektromagnetického záření	19
I.2.1. Fotoelektrický jev	19
I.2.2. Comptonův jev	21
I.2.3. Vlnové vlastnosti částic	26
II. Atomová struktura	30
II.1. Rozptyl α -částic	30
II.2. Počet α -částic rozptýlených v daném směru	34
II.3. Rozměry elektronu	
III. Elektronový obal atomu	37
III.1. Energiové stavy elektronového obalu	37
III.1.1. Zákonitosti v atomových spektrech	37
III.1.2. Kombinační princip	38
III.1.3. Bohrův model atomu vodíku	38
III.1.4. Energie a poloměr dráhy elektronu na kruhové dráze	40
III.1.5. Výklad záření a podstata spektrálních termů	41
III.1.6. Izotopické efekty v optických spektrech	42
III.2. Stavba atomu	43
III.2.1. Sommerfeldova teorie eliptických drah	43
III.2.2. Spektra atomů vodíkového typu	45
III.2.3. Moseleyův zákon	46
III.2.4. Magnetický moment elektronové dráhy	47
III.2.5. Spektra atomů alkaliických kovů	48
III.2.6. Spin elektronů	51
III.2.7. Spinorbitální vazba	52
III.3. Úvod do kvantové mechaniky	55
III.3.1. Vlnová funkce	55
III.3.2. Princip neurčitosti	56
III.3.3. Princip superpozice a vlnové balíky	56
III.3.4. Rychlost a rozplývání vlnových balíků	58
III.3.5. Schrödingerova rovnice	59
III.3.6. Částice v jednorozměrné potenciálové jámě	61
III.3.7. Harmonický oscilátor	62
III.3.8. Atom vodíku	65
III.4. Atomy s více elektrony	68
III.4.1. Pauliho vylučovací princip	68
III.4.2. Elektronevá konfigurace a periodická soustava prvků	68
III.4.3. Atomy s více elektrony - typ vazby	71
III.4.4.-5. Hundovo a Laportovo pravidlo	72

III.4.6. Zeemanův jev normální	75
III.4.7. Anomální Zeemanův jev	78
III.4.8. Jev Paschen Backův	79
III.4.9. Magnetické vlastnosti atomů	80
III.4.10. Některé základní experimenty atomové fyziky	83
III.5. Rentgenovo záření	87
III.5.1. Buzení rtg. záření	87
III.5.2. Charakteristické rentgenovo záření	89
III.5.3. Absorpce rtg. záření	91
III.5.4. Difrakce rtg. paprsků	94
III.5.6. Difrakce elektronů	97
III.6. Molekulová spektra	101
III.6.1. Rotační energie dvouatomové molekuly	101
III.6.2. Vibrační energie dvouatomové molekuly	103
III.6.3. Elektronová spektra dvouatomových molekul	106
III.6.4. Kombinační rozptyl světla	111
III.6.5. Luminiscence	114
III.7. Zářivé přechody valenčních elektronů	119
III.7.1. Intenzita spektrálních čar	119
III.7.2. Typy zářivých přechodů, jejich pravděpodobnost a relace mezi nimi	120
III.7.3. Kvantové generátory elmg. záření	121
IV. Experimentální metody atomové a jaderné fyziky	123
IV.1. Přenos energie zářením	123
IV.1.2. Měření vysokých teplot - optická pyrometrie	124
IV.1.3. Radiační pyrometr	125
IV.1.4. Pyrometr s mizejícím vlákenem	125
IV.1.5. Barevná teplota	126
IV.2. Optická spektrometrie	127
IV.2.1. Kvalitativní a kvantitativní spektrální analýza	127
IV.2.2. Určení teploty výboje metodou vymizení spektrální čáry	128
IV.2.3. Určení intenzit a profilu spektrálních čar	129
IV.2.4. Použití laseru ve spektroskopii	131
IV.2.5. Spektroskopie v infračervené oblasti	133
IV.2.6. Radiová spektroskopie	
IV.3. Hmotnostní spektroskopie	135
IV.4. Interakce jaderného záření s prostředím	137
IV.4.1. Absorpce jaderného záření	137
IV.4.2. Průchod neutronů prostředím	138
IV.4.3. Průchod nabitých částic prostředím	139
IV.4.3.1. Pružný rozptyl těžkých nabitých částic jádry	139
IV.4.3.2. Ionizace atomů	140
IV.4.3.3. Brzdné záření	143
IV.4.3.4. Čerenkovovo záření	144
IV.4.3.5. Průchod pozitronů prostředím	145
IV.4.3.6. Dosah nabitých částic v prostředí	145

V.3.3.2. Energetické hladiny atomových jader	180
V.3.4. Modely atomových jader	182
V.3.4.1. Kapkový model	182
V.3.4.2. Slupkový model	183
VI. Jaderné přeměny	
VI.1. Zákony zachování při jaderných přeměnách	186
VI.1.1. Zákon zachování nukleonového a atomového čísla	187
VI.1.2. Zákon zachování energie	187
VI.1.3. Zákon zachování hybnosti	188
VI.1.4. Zákon zachování momentu hybnosti	188
VI.1.5. Zákon zachování parity	189
VI.2. Jaderné reakce	190
VI.2.1. Typy jaderných reakcí	190
VI.2.2. Zákony zachování při jaderných reakcích	192
VI.2.2.1. Zákon zachování atomového a baryonového čísla	192
VI.2.2.2. Zákon zachování energie a hybnosti	
VI.2.3. Účinný průřez a excitační funkce jaderných reakcí	195
VI.2.3.1. Účinný průřez a jeho vlastnosti	195
VI.2.3.2. Excitační funkce	197
VI.2.3.3. Mechanismus jaderných reakcí	199
VI.2.4. Vybrané jaderné reakce	200
VI.2.3.1. Štěpení jader	200
VI.2.3.2. Termonukleární reakce	201
VI.3. Radioaktivita	202
VI.3.1. Zákony zachování při radioaktivitě	203
VI.3.2. Rozpadové zákony	204
VI.3.2.1. Jednoduchý rozpad	204
VI.3.3. Druhy radioaktivních rozpadů	207
VI.3.3.1. α -rozpad	208
VI.3.3.2. β -rozpad	209
VI.3.3.3. γ -rozpad	210
VI.3.3.4. Umělá radioaktivita	212
VI.3.3.5. Jaderná rezonanční fluorescence a Mössbauerův efekt	214
VII. Aplikace jaderné fyziky	217
VII.1. Aplikace radionuklidů a jaderného záření	217
VII.1.1. Bezdotykové metody	217
VII.1.1.1. Měření tenkých vrstev	217
VII.1.1.2. Defektoskopie	218
VII.1.2. Metoda značených atomů	218
VII.1.3. Nukleární medicína	219
VII.2. Jaderně fyzikální analytické metody	221
VII.2.1. Aktivační metody	222
VII.2.2. Analytické metody ve svazku	223
VII.2.2.1. Promptní analýza - (n, γ)	223
VII.2.2.2. Pružný rozptyl těžkých nabitých částic	223
VII.2.2.3. Rtg. záření indukované ionty	224
VII.3. Energetické využití jaderných reakcí	226

VII.3.1. Současná jaderná energetika	226
VII.3.1.1. Řetězová reakce	226
VII.3.1.2. Jaderný reaktor a jaderná elektrárna	227
VII.3.2. Řízená termonukleární reakce	229
VII.3.2.1. Podmínky pro stacionární termonukleární reakci	229
VII.3.2.2. Experimentální termonukleární zařízení	230
VII.3.3. Jaderná energie hvězd	232
VII.4. Dozimetrie a radiologická ochrana	234
VII.4.1. Základní dozimetrické pojmy a jednotky	234
VII.4.2. Bezpečnost práce se zářením	236
VII.4.2.1. Pracoviště se zářením	237
VII.4.2.2. Jaderná energetika a zdravotní rizika	237
VIII. Elementární částice	239
VIII.1. Částice, interakce	239
VIII.1.1. Podmínky vzniku částic	239
VIII.1.2. Základní typy částic a interakcí	241
VIII.1.3. Antičástice	246
VIII.2. Vlastnosti elementárních částic	249
VIII.2.1. Základní zobecněné náboje	249
VIII.2.2. Izospin	250
VIII.2.3.-4. Podivné částice, hypernáboj	251
VIII.2.5. Parita	253
VIII.2.6. Neutrino	257
VIII.3. Systematika elementárních částic	257
VIII.3.1. Supermultiplety	257
VIII.3.2. Kvarky	259
VIII.4. Základní interakce v přírodě	263
VIII.4.1. Interakce v mikrosvětě	263
VIII.4.2. Interakce a symetrie	263
VIII.4.3. Obecné rysy interakcí	265
VIII.4.4. Feynmanovy diagramy	267
VIII.5. Současný stav a perspektivy fyziky elementárních částic	270
VIII.5.1. Sjednocení slabých a elmg. interakcí	270
VIII.5.2. Kvantová chromodynamika	272
VIII.5.3. Sjednocená teorie interakcí	273
VIII.5.4. Závěr	275
Přílohy	277